

RUNNING LANE DEVIATION PREVENTING DEVICE FOR VEHICLE

Patent Number: JP9142327
 Publication date: 1997-06-03
 Inventor(s): MATSUDA SHOHEI
 Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD
 Requested Patent: ☐ JP9142327
 Application Number: JP19950301688 19951120
 Priority Number(s):
 IPC Classification: B62D6/00; B60K41/00; F02D29/02; F02D41/04; G01P13/00; G08G1/09; G09B29/10
 EC Classification:
 Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent running line deviation avoiding control from interfering with driving operation based on an intention of a driver and control decreasing a turn level of a vehicle.
SOLUTION: When a running line deviation of a self vehicle is detected by a running lane deviation detection means M4, an alarm is generated to a driver by actuating an alarm actuator 11, also a deviation from a running lane is avoided by actuating a steering actuator 7. When a sudden operation of a steering wheel based on an intention of the driver is detected in a running lane deviation intention decision means M7, deviation avoiding control is regulated. When a turn level approximate to a limit of maneuvering performance of a vehicle is detected in a turn level detection means M6, the deviation avoiding control is regulated, also the turn level of the vehicle is reduced by actuating a throttle actuator 9 and brake actuators 2, 4.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-142327

(43)公開日 平成9年(1997)6月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D 6/00			B 6 2 D 6/00	
B 6 0 K 41/00			B 6 0 K 41/00	
F 0 2 D 29/02	3 1 1		F 0 2 D 29/02	3 1 1 A
	41/04	3 1 0		3 1 0 G
G 0 1 P 13/00			G 0 1 P 13/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-301688

(22)出願日 平成7年(1995)11月20日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 松田 庄平

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

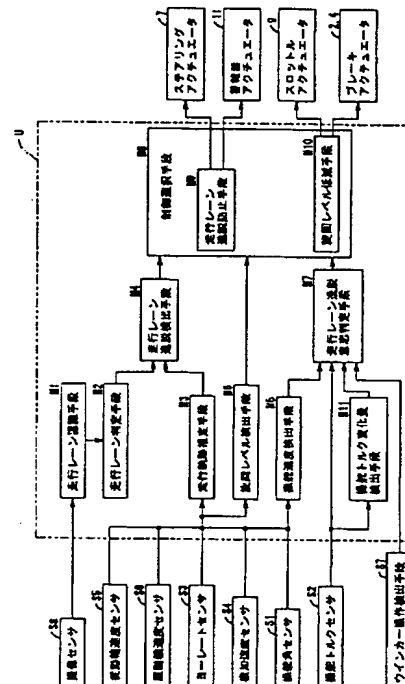
(74)代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54)【発明の名称】 車両の走行レーン逸脱防止装置

(57)【要約】

【課題】 走行レーン逸脱回避制御がドライバーの意思に基づく運転操作や車両の旋回レベルを低下させる制御と干渉するのを防止する。

【解決手段】 走行レーン逸脱検出手段M4が自車の走行レーン逸脱を検出すると、警報器アクチュエータ11を作動させてドライバーに警報を発するとともにステアリングアクチュエータ7を作動させて走行レーンからの逸脱を回避する。走行レーン逸脱意思判定手段M7がドライバーの意思に基づくステアリングホイールの急操作を検出すると、前記逸脱回避制御を規制する。また旋回レベル検出手段M6が車両の運動性能の限界に近い旋回レベルを検出すると、前記逸脱回避制御を規制するとともに、スロットルアクチュエータ9及びブレーキアクチュエータ2、4を作動させて車両の旋回レベルを低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の走行レーンからの逸脱を検出する走行レーン逸脱検出手段(M4)と、前記逸脱が検出されたときに作動するアクチュエータ(7, 11)とを備えた車両の走行レーン逸脱防止装置において、操舵速度(θ_v)を検出する操舵速度検出手段(M5)と、操舵トルク(θ_T)を検出する操舵トルク検出手段(S_2)と、操舵トルク変化量($d\theta_T/dt$)を検出する操舵トルク変化量検出手段(M11)と、数居値(θ_{v0})以上の操舵速度(θ_v)、数居値(θ_{T0})以上の操舵トルク(θ_T)及び/又は数居値($[d\theta_T/dt]$)以上の操舵トルク変化量($d\theta_T/dt$)が検出されたときに前記アクチュエータ(7, 11)の作動を規制するアクチュエータ作動規制手段(M8)とを設けたことを特徴とする車両の走行レーン逸脱防止装置。

【請求項2】 車両の走行レーンからの逸脱を検出する走行レーン逸脱検出手段(M4)と、前記逸脱が検出されたときに作動するアクチュエータ(7, 11)とを備えた車両の走行レーン逸脱防止装置において、車両の旋回レベルを検出する旋回レベル検出手段(M6)と、車両の限界旋回レベルに応じて設定された数居値以上の旋回レベルが検出されたときに前記アクチュエータ(7, 11)の作動を規制するアクチュエータ作動規制手段(M8)とを設けたことを特徴とする車両の走行レーン逸脱防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の走行レーンからの逸脱を検出する走行レーン逸脱検出手段と、前記逸脱が検出されたときに作動するアクチュエータとを備えた車両の走行レーン逸脱防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CCDカメラ等の撮像手段により捕らえた画像から自車の走行レーンを認識し、自車が前記走行レーンを逸脱しそうになったときにドライバーに警報を発して逸脱回避操作を促したり、パワーステアリング装置のアシスト量を変えたりして逸脱回避を支援する車両の走行レーン逸脱防止装置は従来より知られている。

【0003】かかる車両の走行レーン逸脱防止装置においては、車両が走行レーンを逸脱しそうになったときに、ウインカー操作の有無に基づいてドライバーが自発的に走行レーンの変更を行うのか否かを判定し、ウインカー操作が有る場合には走行レーン逸脱防止制御を中止してスムーズな走行レーンの変更を可能にしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、車両が走行レーンを逸脱する原因がドライバーの居眠りや注意散漫にある場合は寧ろ少なく、

① ドライバーが自己の意思に基づいて走行レーンの変更や追い越しをする場合、

② 車両の運動性能の限界においてドライバーの意思に反して車両のコントロールができなくなる場合、が大部分である。

【0005】上記①の場合には、ドライバーがウインカー操作を忘れることも十分に考えられ、また衝突回避等の緊急時にはウインカー操作を行う余裕がないのが普通である。更に上記②の場合には、当然ウインカー操作は行われない。従って、上記①、②の場合に不必要な走行レーン逸脱防止制御が行われてしまい、それがドライバーの運転操作と干渉する可能性がある。特に上記②の場合には、走行レーンの逸脱を防止することよりも、車両のコントロールが困難な運動性能の限界領域からコントロールが可能な通常領域に復帰させることが優先される。

【0006】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、走行レーン逸脱防止制御がドライバーの意思に基づく運転操作や車両の旋回レベルを低減する制御と干渉するのを防止することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明は、車両の走行レーンからの逸脱を検出する走行レーン逸脱検出手段と、前記逸脱が検出されたときに作動するアクチュエータとを備えた車両の走行レーン逸脱防止装置において、操舵速度を検出する操舵速度検出手段と、操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、操舵トルク変化量を検出する操舵トルク変化量検出手段と、数居値以上の操舵速度、数居値以上の操舵トルク及び/又は数居値以上の操舵トルク変化量が検出されたときに前記アクチュエータの作動を規制するアクチュエータ作動規制手段とを設けたことを特徴とする。

【0008】また請求項2に記載された発明は、車両の走行レーンからの逸脱を検出する走行レーン逸脱検出手段と、前記逸脱が検出されたときに作動するアクチュエータとを備えた車両の走行レーン逸脱防止装置において、車両の旋回レベルを検出する旋回レベル検出手段と、車両の限界旋回レベルに応じて設定された数居値以上の旋回レベルが検出されたときに前記アクチュエータの作動を規制するアクチュエータ作動規制手段とを設けたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0010】図1～図3は本発明の一実施例を示すもので、図1は走行レーン逸脱防止装置を備えた車両の全体構成図、図2は制御系のブロック図、図3は作用を説明するフローチャートである。

【0011】図1に示すように、車体前部にエンジンE、トランスミッションT及びディファレンシャルDを一体化したパワーユニットPを搭載した車両は、このパ

ワーユニットPに接続された駆動輪である左右の前輪 W_{FL} 、 W_{FR} と、従動輪である左右の後輪 W_{RL} 、 W_{RR} とを備える。左右の前輪 W_{FL} 、 W_{FR} にはそれぞれブレーキキャリパ B_{FL} 、 B_{FR} が設けられ、左右の後輪 W_{RL} 、 W_{RR} にはそれぞれブレーキキャリパ B_{RL} 、 B_{RR} が設けられる。ブレーキペダル1に接続された負圧ブースタ2によって作動するマスタシリンダ3が、油圧制御手段4を介して前記各ブレーキキャリパ B_{FL} 、 B_{RR} 、 B_{FR} 、 B_{RL} に接続される。負圧ブースタ2はブレーキペダル1の踏力により作動するだけでなく、後述する電子制御ユニットUからの指令により作動してマスタシリンダ3にブレーキ油圧を発生させる。負圧ブースタ2及び油圧制御手段4はブレーキアクチュエータを構成する。

【0012】ステアリングホイール5には操舵角 θ_A を検出する操舵角センサ S_1 と、操舵トルク θ_T を検出する操舵トルクセンサ S_2 とが設けられる。また車体の適所にはヨーレート $d\psi/dt$ を検出するヨーレートセンサ S_3 と、横加速度 G を検出する横加速度センサ S_4 とが設けられる。更に従動輪である左右の後輪 W_{RL} 、 W_{RR} には従動輪速度 V_v を検出する従動輪速度センサ S_5 、 S_5 が設けられるとともに、駆動輪である左右の前輪 W_{FL} 、 W_{FR} には駆動輪速度 V_w を検出する駆動輪速度センサ S_6 、 S_6 が設けられる。更にまた、ウイinkerスイッチ6にはその操作を検出するウイinker操作検出センサ S_7 が設けられるとともに、車体前部にはCCDカメラよりなる撮像センサ S_8 が設けられる。

【0013】ドライバーによるステアリング操作はステアリングアクチュエータ7によりアシストされ、またエンジンEのスロットルバルブ8はドライバーによるアクセルペダルの操作に加えてスロットルアクチュエータ9より制御される。車両が走行レーンを逸脱しそうになったとき、ドライバーに警報を発すべくブザーやチャイム等の警報器10と、その警報器10を作動させる警報器アクチュエータ11とが設けられる。

【0014】電子制御ユニットUは前記各センサ $S_1 \sim S_8$ から入力される信号を所定のプログラムに基づいて演算処理し、車両の走行レーン逸脱を防止すべく前記ステアリングアクチュエータ7及び警報器アクチュエータ11を作動させるとともに、車両の旋回レベルが増加してコントロールが困難な運動性能の限界領域に入ったときに、前記ブレーキアクチュエータ（負圧ブースタ2及び油圧制御手段4）及びスロットルアクチュエータ9を制御して車両の旋回レベルを低減し、コントロールが可能な通常領域に復帰させる。

【0015】図2に示すように、電子制御ユニットUは、走行レーン認識手段M1、走行レーン判定手段M2、走行軌跡推定手段M3、走行レーン逸脱検出手段M4、操舵速度検出手段M5、旋回レベル検出手段M6、走行レーン逸脱意思判定手段M7、制御選択手段M8、走行レーン逸脱防止手段M9、旋回レベル低減手段M1

0及び操舵トルク変化量検出手段M11を備える。

【0016】走行レーン認識手段M1は、撮像センサ S_8 の信号から得られる自車前方の映像から道路の白線を読み取り、走行レーン判定手段M2は、前記読み取った白線のデータから自車が現在走行している走行レーンを判定する。走行軌跡推定手段M3は、従動輪速度センサ S_5 、 S_5 により検出した従動輪速度 V_v 、駆動輪速度センサ S_6 、 S_6 により検出した駆動輪速度 V_w 、ヨーレートセンサ S_3 により検出したヨーレート $d\psi/dt$ 、横加速度センサ S_4 により検出した横加速度 G 及び操舵角センサ S_1 により検出した操舵角 θ_A に基づいて、近い将来の自車の走行軌跡を推定する。そして走行レーン逸脱検出手段M4は、前記走行レーン判定手段M2で判定した自車の走行レーンと、前記走行軌跡推定手段M3で推定した自車の走行軌跡とを重ね合わせることで、自車が現在の走行レーンを逸脱する可能性の有無を判定する。

【0017】操舵速度検出手段M5は、操舵角センサ S_1 により検出した操舵角 θ_A の時間微分値として操舵速度 θ_v を検出する。操舵トルク変化量検出手段M11は、操舵トルクセンサ S_2 により検出した操舵トルク θ_T の時間微分値として操舵トルク変化量 $d\theta_T/dt$ を検出する。旋回レベル検出手段M6は、前記従動輪速度 V_v 、駆動輪速度 V_w 、ヨーレート $d\psi/dt$ 、横加速度 G 及び操舵角 θ_A と、前記操舵速度検出手段M5で検出した操舵速度 θ_v とに基づいて車両の旋回レベルを検出する。旋回レベルは、車両がタイヤのグリップ力を限界近くまで使用して旋回しているとき、例えば高速で急旋回を行うときに大きな値をとり、タイヤのグリップ力に余裕を残して旋回しているとき、例えば低速で緩旋回を行うときに小さな値をとるものであり、車両がスピンや横滑りを起こす可能性を判定する指標となる。

【0018】走行レーン逸脱意思判定手段M7は、操舵速度検出手段M5により検出した操舵速度 θ_v 、操舵トルクセンサ S_2 により検出した操舵トルク θ_T 、操舵トルク変化量検出手段M11により検出した操舵トルク変化量 $d\theta_T/dt$ 及びウイinker操作検出センサ S_7 で検出したウイinkerスイッチ6の操作に基づいて、ドライバーが自発的に走行レーンを逸脱する意思があるか否かを判定する。即ち、ウイinkerスイッチ6の操作が検出された場合には無条件でドライバーが自発的に走行レーンを逸脱する意思があると判定する。また障害物回避等の目的でドライバーがステアリングホイール5を急操作し、操舵速度 θ_v が数居値 θ_{v0} 以上になり、操舵トルク θ_T が数居値 θ_{T0} 以上になり、或いは操舵トルク変化量 $d\theta_T/dt$ が数居値 $[d\theta_T/dt]_0$ 以上になった場合にも、ドライバーが自発的に走行レーンを逸脱する意思があると判定する。

【0019】前記走行レーン逸脱検出手段M4、旋回レベル検出手段M6及び走行レーン逸脱意思判定手段M7

からの信号が入力される制御選択手段M8は、走行レーン逸脱防止手段M9と旋回レベル低減手段M10とを含んでいる。走行レーン逸脱検出手段M4が走行レーンを逸脱する可能性があることを検出すると、走行レーン逸脱防止手段M9がステアリングアクチュエータ7を作動させ、走行レーン逸脱を回避する方向に操舵トルクを与えてドライバーの逸脱回避ステアリング操作をアシストするとともに、警報器アクチュエータ11が警報器10を作動させてドライバーに警報を発する。

【0020】走行レーン逸脱防止手段M9は、走行レーン逸脱検出手段M4が走行レーンを逸脱する可能性がなくなったことを検出したときに前記逸脱回避のための制御を終了するのは勿論であるが、走行レーン逸脱意思判定手段M7がドライバーが自発的に走行レーンを逸脱する意思があると判定した場合にも、前記逸脱回避のための制御を終了する。これにより、ドライバーの自発的な運転操作が逸脱回避のための制御と干渉するのが防止され、ドライバーの運転操作を支障なく行わせることができる。

【0021】また旋回レベル検出手段M6が数居値以上の旋回レベルを検出した場合にも前記逸脱回避のための制御を終了し、それに代わって旋回レベル低減手段M10が作動する。旋回レベル低減手段M10は、スロットルアクチュエータ9を介してエンジンEの出力を低下させるとともに、負圧ブースタ2及び油圧制御手段4を介して各車輪 W_{FL} , W_{RR} , W_{FR} , W_{RL} の制動力を制御する。具体的には、各車輪 W_{FL} , W_{RR} , W_{FR} , W_{RL} のブレーキキャリパ B_{FL} , B_{RR} , B_{FR} , B_{RL} に制動力を発生させて車速を低下させ、或いは左車輪 W_{FL} , W_{RL} のブレーキキャリパ B_{FL} , B_{RL} 及び右車輪 W_{FR} , W_{RR} のブレーキキャリパ B_{FR} , B_{RR} に異なる制動力を発生させて車両の旋回を抑制するヨーモーメントを発生させる。

【0022】而して、車両がコントロールが困難な運動性能の限界領域に入ったとき、走行レーン逸脱を回避するための制御を終了し、コントロールが可能な通常領域に復帰させるための制御を優先して行うことにより、前記走行レーン逸脱回避制御によって車両の旋回レベルが更に増加することを防止し、車両の安定性を確保することができる。

【0023】次に、前述の作用を図3のフローチャートを参照しながら更に説明する。

【0024】まず、ステップS1において、操舵角センサ S_1 で検出した操舵角 θ_A 、操舵速度検出手段M5で検出した操舵速度 θ_v 、操舵トルクセンサ S_2 で検出した操舵トルク θ_T 、操舵トルク変化量検出手段M11で検出した操舵トルク変化量 $d\theta_T/dt$ 、ヨーレートセンサ S_3 で検出したヨーレート $d\psi/dt$ 、横加速度センサ S_4 で検出した横加速度 G 、従動輪速度センサ S_5 、 S_5 で検出した従動輪速度 V_v 、駆動輪速度センサ S_6 、 S_6 で検出した駆動輪速度 V_w 、ウインカー操

作検出センサ S_7 で検出したウインカースイッチ6の操作及び画像センサ S_8 で検出した道路の白線データを読み込む。

【0025】次にステップS2で前記白線データから自車が走行している走行レーンを認識し、更にステップS3で操舵角 θ_A 、ヨーレート $d\psi/dt$ 、横加速度 G 、従動輪速度 V_v 及び駆動輪速度 V_w に基づいて現在から将来への自車の走行軌跡を推定する。続くステップS4で自車の走行レーンと自車の走行軌跡とを重ね合わせて走行レーンの逸脱可能性を判定し、逸脱可能性が無い場合にはステアリングアクチュエータ7、警報器アクチュエータ11、スロットルアクチュエータ9及びブレーキアクチュエータ2, 4の作動は行わない。

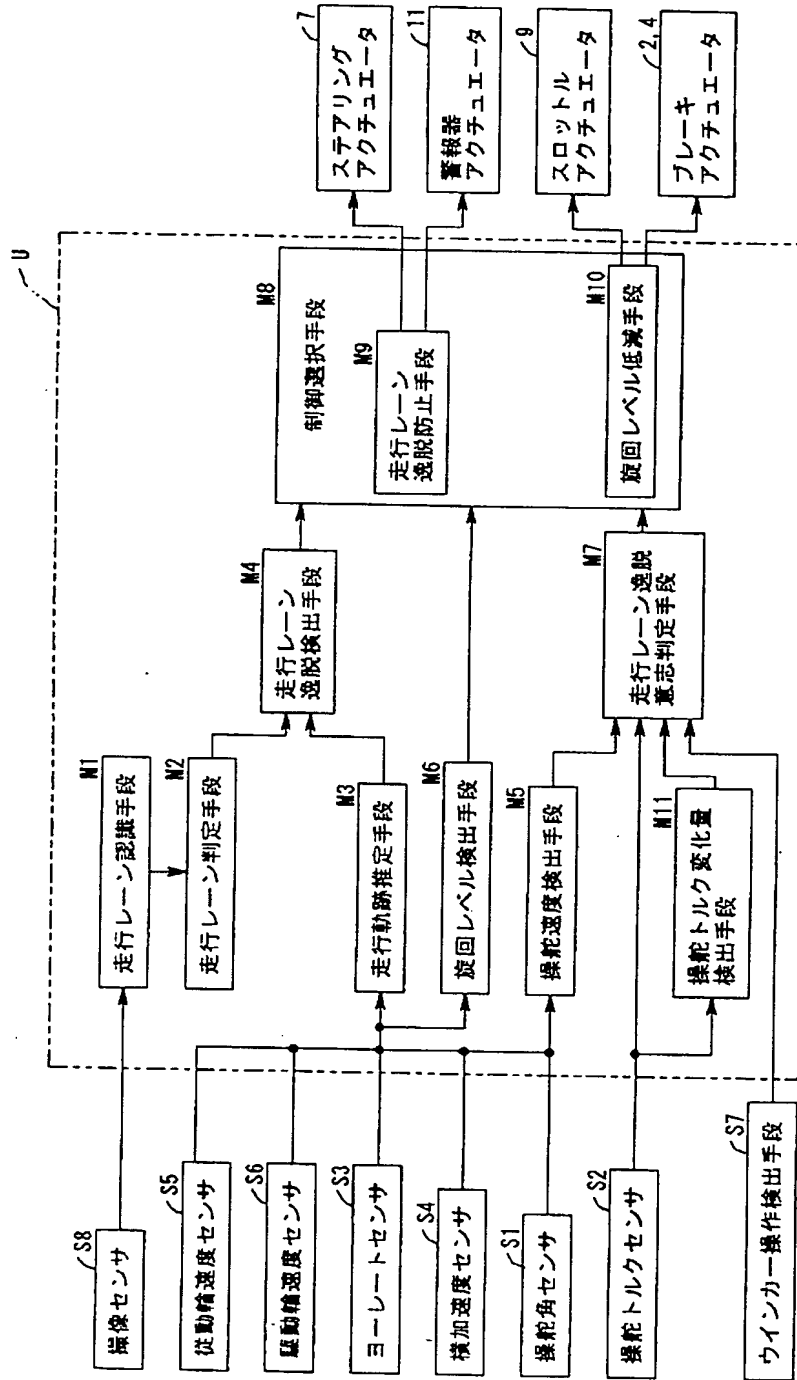
【0026】ステップS4で走行レーンの逸脱可能性が有る場合には、ステップS5に移行してウインカースイッチ6の操作が行われたか否かを判断し、ウインカースイッチ6の操作が行われた場合には、ドライバーが自発的に走行レーンを逸脱する意思があると判定して前記各アクチュエータ2, 4, 7, 9, 11の作動は行わない。ステップS5でウインカースイッチ6の操作が行われない場合には、ステップS6で操舵速度 θ_v 、操舵トルク θ_T 及び操舵トルク変化量 $d\theta_T/dt$ をそれぞれ数居値 θ_{v0} , θ_{T0} , $[d\theta_T/dt]_0$ と比較する。

【0027】ステップS6で操舵速度 θ_v 、操舵トルク θ_T 又は操舵トルク変化量 $d\theta_T/dt$ が数居値 θ_{v0} , θ_{T0} , $[d\theta_T/dt]_0$ 以上であれば、ドライバーが障害物回避等の目的でステアリングホイール5を急操作したと判定し、前記各アクチュエータ2, 4, 7, 9, 11の作動は行わない。一方、操舵速度 θ_v 、操舵トルク θ_T 及び操舵トルク変化量 $d\theta_T/dt$ が共に数居値 θ_{v0} , θ_{T0} , $[d\theta_T/dt]_0$ 未満であれば、ドライバーが障害物回避等の目的でステアリングホイール5を急操作したのではないと判定し、ステップS7に移行する。

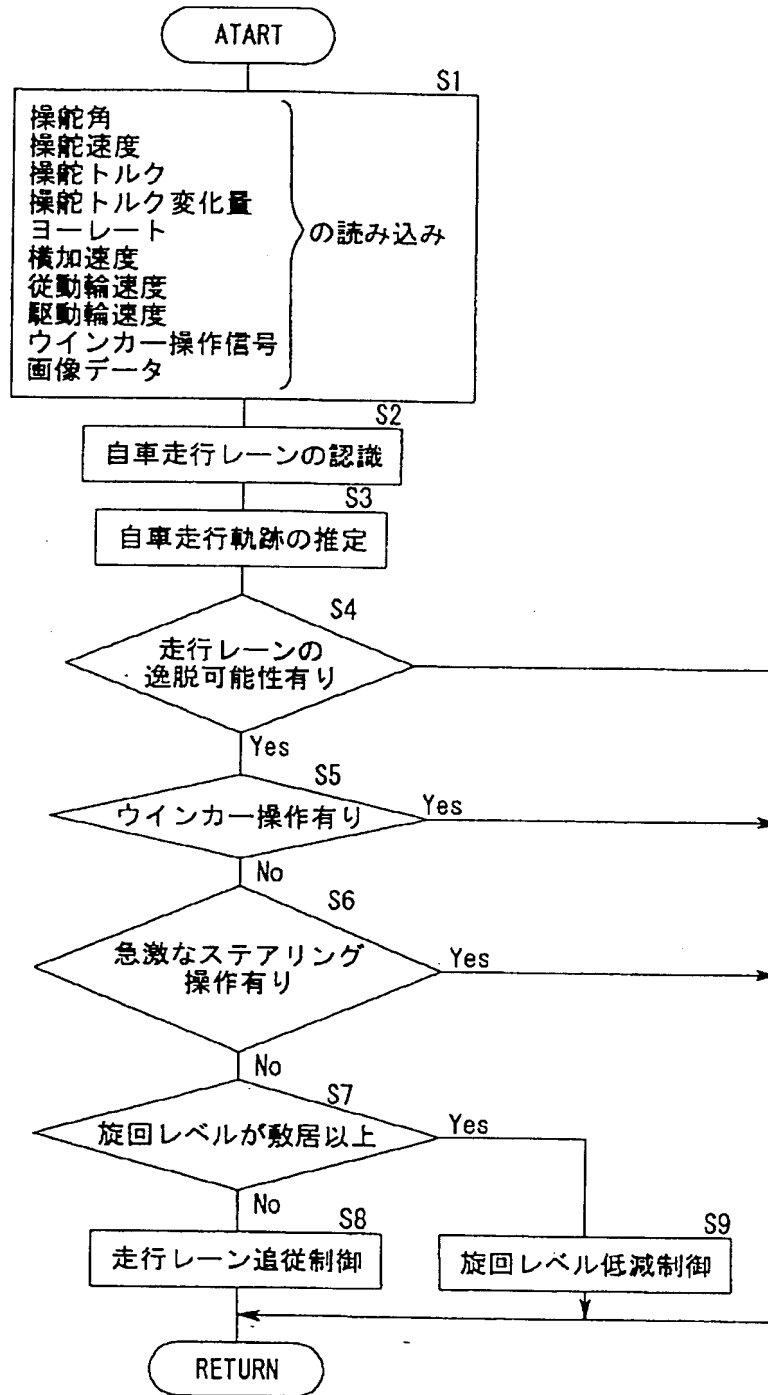
【0028】ステップS7で操舵角 θ_A 、ヨーレート $d\psi/dt$ 、横加速度 G 、従動輪速度 V_v 、駆動輪速度 V_w 及び操舵速度 θ_v に基づいて車両の旋回レベルを検出し、旋回レベルが小さくて車両の運動状態が限界付近に達していない場合には、ステップS8でステアリングアクチュエータ7を作動させてドライバーの走行レーン逸脱回避操作をアシストし、同時に警報器アクチュエータ11により警報器10を作動させてドライバーに警報を発する。一方ステップS7で旋回レベルが大きくて車両の運動状態が限界付近に達している場合には、ステップS9でスロットルアクチュエータ9及びブレーキアクチュエータ2, 4を作動させ、車速を低下させるとともに車両の旋回を抑制するヨーモーメントを発生させることにより、車両の運動性能を限界領域から通常領域に復帰させる。

【0029】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 8 G 1/09

G 0 8 G 1/09

V

G 0 9 B 29/10

G 0 9 B 29/10

A

// B 6 2 D 117:00

119:00

137:00